

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of :
Won-Woong CHOI :
Serial No.: [NEW] : Mail Stop Patent Application
Filed: October 30, 2003 : Attorney Docket No. SEC.1090
For: METHOD OF DESIGNING AND MANUFACTURING RETICLES FOR USE IN A
PHOTOLITHOGRAPHIC PROCESS

CLAIM OF PRIORITY

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Patent Application
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the priority date under
the International Convention of the following Korean application:

Appln. No. 10-2002-0068077 filed November 5, 2002

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOS, PLLC



Adam C. Volentine
Registration No. 33,289

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150
Reston, Virginia 20191
Tel. (703) 715-0870
Fax. (703) 715-0877

Date: October 30, 2003

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0068077
Application Number PATENT-2002-0068077

출원년월일 : 2002년 11월 05일
Date of Application NOV 05, 2002

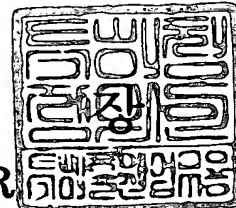
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.05
【발명의 명칭】	포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법
【발명의 영문명칭】	reticle manufacturing method of photo-lithography fabricating
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	김능균
【대리인코드】	9-1998-000109-0
【포괄위임등록번호】	2001-022241-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최원웅
【성명의 영문표기】	CHOI, Won Woong
【주민등록번호】	670520-1037918
【우편번호】	442-726
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지아파트 905동 701호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김능균 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	5 항 269,000 원
【합계】	298,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 레티클 정보에 대한 오류를 방지함과 동시에 용이한 작업이 이루어지도록 하여 작업시간을 단축할 수 있도록 하는 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법에 관한 것으로서, 이에 대한 특징은, 각 제품들을 각각이 갖는 복수 패턴이미지들의 각 좌표와 영역 및 그 공정 수행의 조건을 포함한 구성요소들을 각각의 제품군으로 구분한 데이터베이스와; 상기 구분된 각 제품군에 대응하는 각각의 프로세스 마크 선정과 스크라이브 라인의 영역 범위를 데이터베이스를 구축하고, 대상 제품에 대하여 설계된 복수 패턴이미지들의 각 구성요소를 대입하여 대응하는 제품군의 프로세스 마크 선정과 스크라이브 라인의 영역 범위를 추출하는 단계와; 상기 대상 제품에 대한 복수 패턴이미지들의 각 구성요소와 이들 각각에 따른 상기 스크라이브 라인의 영역 범위를 조합한 기준 좌표를 적어도 하나 이상 설정하는 단계; 및 상기 기준 좌표로부터 선정된 상기 프로세스 마크의 좌표를 각 패턴이미지에 일괄 대응시켜 설계 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.

【대표도】

도 4

【색인어】

포토리소그래피, 레티클, 정렬마크, 데이터베이스, 기준좌표

【명세서】

【발명의 명칭】

포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법{reticle manufacturing method of photo-lithography fabricating}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 레티클의 구성을 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 2는 종래 기술에 따른 레티클 제작 과정을 나타낸 순서도이다.

도 3은 도 2의 과정으로부터 프로세스 마크를 설계하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 레티클 제작 과정을 나타낸 순서도이다.

도 5는 도 4의 과정에 의해 프로세스 마크 좌표가 일괄 적용하여 설계하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

10: 레티클 12: 패턴이미지 영역

14: 레티클 프레임 16: 패턴이미지 좌표

18: 스크라이브 라인 20: 정렬마크

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 레티클 정보에 대한 오류를 방지함과 동시에 용이한 작업이 이루어지도록 하여 작업시간을 단축할 수 있도록 하는 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로 포토리소그래피(photo-lithography) 공정은, 복수 레티클(reticle)에 형성된 각기 다른 패턴이미지(pattern image)들을 웨이퍼 상에 순차적이고도 선택적으로 전사시키는 작업으로 이루어진다.
- <12> 이들 패턴이미지들은 식각 또는 막 증착 등을 포함한 각 공정 수행의 기준을 제공하며, 이러한 공정들의 결과는 웨이퍼 상에서 조합됨으로써 복수의 층을 갖는 회로패턴으로 구현된다.
- <13> 이러한 포토리소그래피 공정에 있어서 중요한 관리 항목으로는 정밀한 회로패턴의 디자인과 회로패턴을 이루는 각기 다른 패턴층이 상호 정확하게 오버레이(overlay) 될 것을 요구한다.
- <14> 현재에 있어서도 오버레이의 관리항목에 대하여 레티클의 패턴을 개정한다든지 포토레지스트(photoresist)를 변경하는 등 더욱 집적화되고 보다 정밀도가 높은 회로패턴을 구현하기 위해 많은 한계에 도전하고 있다.

- <15> 오버레이 관리의 궁극적인 목적은, 전사된 패턴 이미지에 의한 패턴층이 기존 패턴층에 대하여 가능한 정확하게 중첩되게 하기 위한 것으로서, 그 실행은 웨이퍼 상에 형성되는 정렬마크와 패턴이미지를 전사시키기 위한 레티클 상의 정렬마크를 기준하여 이루어진다.
- <16> 상술한 패턴이미지는 설계도구(CAD)를 이용하여 회로패턴의 설계자료(layout data)를 석영판(quartz plate) 상에 크롬(Cr) 등의 물질막을 이용하여 형상화한 것으로 이러한 패턴이미지와 더불어 각종 데이터를 포함하여 레티클(reticle)을 이룬다.
- <17> 통상 하나의 제품 제조에 필요한 레티클은 각기 다른 패턴이미지를 갖는 복수개로 이루어진다.
- <18> 이러한 레티클(10) 제작에 있어서, 회로패턴의 자료는, 도 1에 도시된 바와 같이, 크게 패턴이미지 영역 데이터(main chip circuit data)(12)와 레티클 프레임 데이터(reticle frame data)(14)로 구분된다.
- <19> 또한, 레티클의 프레임 데이터(14)는 레티클 구성 전반에 관한 각종 패턴이미지 영역들의 배치에 관한 좌표 데이터(16)를 구하고, 이를 기준하여 스크라이브 라인(scribe lane)(18) 상에 적합한 정렬마크(alignment mark)의 형상 및 크기를 선정하며, 이후 이들 정렬마크(20)의 배치 관계 데이터를 포함하는 레티클 프레임의 영역 데이터(reticle frame layout data)를 구하는 것으로 이루어진다.
- <20> 여기서는 레티클 프레임 데이터 제작과정의 종래 기술에 대하여 살펴보기로 한다.
- <21> 먼저, 도 2를 참조하면, 어느 한 제품에 대한 복수 패턴이미지들의 설계가 이루어지면(ST102), 이들 각 패턴이미지들이 갖는 각 좌표와 영역 및 그 공정수행 조건을 감안

하여 부합될 수 있는 형상이나 크기 및 개수 등의 구성을 갖는 정렬마크의 선정작업이 진행된다.

- <22> 이러한 정렬마크의 선정은 복수 패턴이미지들에 적합한 각각의 정렬마크를 선정하고(ST104), 이어 선정된 각각의 정렬마크들을 조합하여 하나의 정렬마크(이하, '프로세스 마크(process mark)'라 함)의 각 구성을 선정하는 것으로 이루어진다(ST106).
- <23> 이렇게 프로세스 마크의 선정작업이 이루어지면, 상술한 복수 패턴이미지들의 영역 범위와 프로세스 마크의 형성 영역을 감안하여 웨이퍼 상의 배치에 따른 스크라이브 라인의 영역 범위를 구한다(ST108).
- <24> 이후 구하여진 스크라이브 라인의 영역 범위를 포함하여 각각의 패턴이미지들에 대한 프로세스 마크의 배치 작업이 이루어지며(ST110), 이때 프로세스 마크의 배치는, 도 3에 도시된 바와 같이, 각각의 패턴이미지가 갖는 복수의 기준 좌표를 일일이 확인하며 각각의 프로세스 마크를 작업자가 배치 편집 소프트웨어(layout editing software)를 사용하여 순차적으로 설계 형성하는 것으로 이루어진다(ST112).
- <25> 그러나, 프로세스 마크의 제작 및 프로세스 마크의 사용에 필요한 패턴이미지의 기준 좌표는 수백 내지 수천 개에 이르고, 이에 따라 하나의 패턴이미지가 갖는 기준 좌표를 일일이 대입하여 프로세스 마크를 설계 형성하는데는 많은 작업시간이 소요되는 문제가 있었다.
- <26> 또한, 하나의 제품에 따른 복수 패턴이미지와 레티클 프레임 구성의 배치정보를 도출하여 이들 각각에 대하여 배치 편집 소프트웨어를 사용하여 프로세스 마크 제작을 반복적으로 진행됨에 의해 그 작업시간이 지연되고, 작업자에 의한 제작과정에서 좌표 등

의 데이터 오류가 있는 등 정확도 및 신뢰성이 저하될 뿐 아니라 이를 재차 확인 및 수정작업이 요구되는 등 번거로움과 더 많은 작업시간이 소비되는 문제를 갖는다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 본 발명의 목적은, 상술한 종래 기술에 따른 문제를 해결하기 위한 것으로서, 어느 한 제품에 대하여 복수 패턴이미지들이 갖는 각 좌표와 영역 및 그 공정수행의 조건을 데이터화하여 각 제품에 부합될 수 있는 정렬마크의 구성을 통한 프로세스 마크의 선정이 용이하도록 하는 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법을 제공함에 있다.

<28> 또한, 어느 하나의 제품에 대한 복수 패턴이미지들이 지향하는 기준 좌표를 상술한 데이터로부터 추출하여 프로세스 마크의 좌표를 일괄적으로 적용하여 제작토록 함으로써 프로세스 마크의 선정 및 그 제작에 따른 작업시간을 줄이고, 그 제작의 신뢰성을 높이도록 하는 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징은, 각 제품들을 각각이 갖는 복수 패턴 이미지들의 각 좌표와 영역 및 그 공정 수행의 조건을 포함한 구성요소들을 각각의 제품군으로 구분한 데이터베이스와; 상기 구분된 각 제품군에 대응하는 각각의 프로세스 마크 선정과 스크라이브 라인의 영역 범위를 데이터베이스를 구축하고, 대상 제품에 대하여 설계된 복수 패턴이미지들의 각 구성요소를 대입하여 대응하는 제품군의 프로세스 마크 선정과 스크라이브 라인의 영역 범위를 추출하는 단계와; 상기 대상 제품에 대한 복

수 패턴이미지들의 각 구성요소와 이들 각각에 따른 상기 스크라이브 라인의 영역 범위를 조합한 기준 좌표를 적어도 하나 이상 설정하는 단계; 및 상기 기준 좌표로부터 선정된 상기 프로세스 마크의 좌표를 각 패턴이미지에 일괄 대응시켜 설계 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.

<30> 또한, 상기 기준 좌표는 상기 복수 패턴이미지들의 영역 위치를 포함하는 스크라이브 라인의 영역 범위의 각 좌표로부터 그 중심을 가상으로 선정한 것으로 이루어질 수 있으며, 또는 상기 복수 패턴이미지들의 영역 위치를 포함하는 스크라이브 라인의 영역 범위의 각 좌표로부터 상기 스크라이브 라인의 영역 범위 일측에 다른 기준 좌표를 나타내는 기준마크를 더 형성하는 것으로 이루어질 수도 있다.

<31> 그리고, 상기 프로세스 마크의 좌표로부터 그 설계 형성하는 과정은 적어도 두 개 이상으로 설정된 상기 기준 좌표들로부터 형성 위치 좌표를 각 패턴이미지에 대하여 일괄 적용하여 설계 형성하는 것으로 이루어질 수 있고, 상기 복수 기준 좌표와 상기 복수 패턴이미지 영역의 각 좌표를 일대일 대응시켜 상기 프로세스 마크의 좌표를 구하고, 그 좌표를 각 패턴이미지에 대하여 일괄 적용하여 설계 형성하는 것으로 이루어질 수도 있다.

<32> 이하, 본 발명에 따른 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

<33> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 포토리소그래피 공정용 레티클 제작 과정을 나타낸 순서도이고, 도 4는 패턴이미지에 대한 프로세스 마크의 형성 과정을 설명하기 위한 구성도로서, 종래와 동일한 부분에 대하여 동일한 부호를 부여하고, 그에 따른 상세한 설명은 생략하기로 한다.

- <34> 본 발명에 따른 포토리소그래피 공정용 레티클 제작 과정은, 이미 제작 과정을 거친 다수의 제품들 또는 새로운 제품의 제작 과정에서 각 제품의 제작을 위한 복수의 레티클에 대한 각종 정보를 수집하여 정리한다(ST202).
- <35> 이때, 수집되는 각 레티클의 각종 정보는 패턴이미지 영역 데이터(main chip circuit data)와 레티클 프레임 데이터(reticle frame data)로 구분할 수 있다.
- <36> 이중 패턴이미지 영역 데이터는, 그 중심 또는 영역들의 배치 관계 등을 포함하여 지시하는 패턴이미지 상의 각종 기준 좌표 관계와 각 공정에 필요한 조건을 포함한다.
- <37> 그리고, 레티클 프레임 데이터는, 상술한 패턴이미지 영역 데이터에 관계하여 형상과 크기 및 패턴이미지 영역 데이터의 도출이 용이하도록 하는 방법적인 내용을 갖는 정렬마크의 구성요소와 이러한 정렬마크의 배치 관계 데이터를 포함하는 레티클 프레임 영역 데이터를 포함하여 이루어진다.
- <38> 이러한 각종 데이터로부터 정렬마크에 대한 데이터를 기준하여 분리함으로써 다수의 제품들을 복수의 제품군으로 구분하여 데이터베이스를 구축한다(ST204).
- <39> 또한 각각의 제품군에 대응하여 프로세스 마크로서 부합될 수 있는 프로세스 마크를 형성하고(ST206), 이때 프로세스 마크는 각 제품군에 대응하여 부합될 수 있는 최소단위의 표준마크를 사용함이 바람직하다.
- <40> 그리고 표준마크의 형성으로부터 각 패턴이미지들의 영역 범위와 표준마크의 형성영역을 감안하여 웨이퍼 상의 배치에 관계하는 각 제품군에 대한 각각의 스크라이브 라인의 영역 범위를 구하여 데이터베이스를 구축한다(ST208).

- <41> 이렇게 데이터베이스를 구축한 것으로부터 대상 제품에 대한 복수 패턴이미지들의 각 좌표 관계 등의 구성요소를 대입하여 대상 제품이 어느 제품군에 속하는지 여부를 확인하고, 이로부터 대응하는 제품군의 표준마크 즉, 프로세스 마크를 선정함과 동시에 이를 포함한 스크라이브 라인의 영역 범위를 구한다(ST210).
- <42> 상술한 표준마크는 대상 제품에 대한 프로세스 마크로서 적합하도록 수정 작업을 거치는 과정과 대상 제품에 대한 복수 패턴이미지들의 각 구성요소와 이들 각각에 대응하는 스크라이브 라인의 영역 범위를 조합한 기준 좌표를 적어도 하나 이상 설정하는 과정을 거친다(ST212).
- <43> 이후, 도 5에 도시된 바와 같이, 상술한 각 기준 좌표로부터 선정 또는 수정된 프로세스 마크의 좌표를 각 패턴이미지에 대하여 일괄 대응시켜 설계 형성하는 것(ST214)으로 레티클 제작이 이루어진다.
- <44> 여기서, 상술한 기준좌표는, 대상 제품에 대한 복수 패턴이미지들의 영역 위치를 포함하는 스크라이브 라인의 영역 범위의 각 좌표로부터 그 중심을 가상으로 선정한 것으로 이루어질 수 있고, 또는 각 패턴이미지들의 영역 위치를 포함하는 스크라이브 라인의 영역 범위의 각 좌표로부터 스크라이브 라인의 영역 범위 일측에 다른 기준좌표를 나타내는 기준마크를 더 형성하는 것으로 이루어질 수도 있는 것이다.
- <45> 그리고, 상술한 프로세스 마크의 좌표로부터 그 설계 형성하는 과정은 적어도 두 대 이상으로 설정된 기준 좌표들로부터 형성 위치 좌표를 각 패턴이미지에 대하여 일괄 적용하여 설계 형성토록 하거나 복수 기준좌표와 복수 패턴이미지 영역의 각 좌표를 일

대일 대응시켜 조합된 프로세스 마크의 좌표를 구하고, 이 좌표를 각 패턴이미지에 대하여 일괄 적용하여 설계 형성하는 것으로 이루어질 수 있다.

【발명의 효과】

<46> 따라서, 본 발명에 의하면, 어느 한 제품에 대한 복수 패턴이미지들이 갖는 각 좌표와 영역 및 그 공정수행의 조건을 데이터베이스로 구축함으로써 이로부터 각 제품에 부합될 수 있는 정렬마크의 구성을 통한 프로세스 마크의 선정이 용이하게 이루어지고, 또 어느 하나의 제품에 대한 복수 패턴이미지들이 지향하는 기준 좌표를 상술한 데이터로부터 추출하여 프로세스 마크의 좌표를 일괄적으로 적용하여 제작이 이루어짐으로써 프로세스 마크의 선정 및 그 제작에 따른 작업시간이 단축되고, 그 제작의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다.

<47> 본 발명은 구체적인 실시예에 대해서만 상세히 설명하였지만 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 변형이나 변경할 수 있음은 본 발명이 속하는 분야의 당업자에게는 명백한 것이며, 그러한 변형이나 변경은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

각 제품들을 각각이 갖는 복수 패턴이미지들의 각 좌표와 영역 및 그 공정 수행의 조건을 포함한 구성요소들을 각각의 제품군으로 구분한 데이터베이스와; 상기 구분된 각 제품군에 대응하는 각각의 프로세스 마크 선정과 스크라이브 라인의 영역 범위를 데이터 베이스를 구축하고,

대상 제품에 대하여 설계된 복수 패턴이미지들의 각 구성요소를 대입하여 대응하는 제품군의 프로세스 마크 선정과 스크라이브 라인의 영역 범위를 추출하는 단계와;

상기 대상 제품에 대한 복수 패턴이미지들의 각 구성요소와 이들 각각에 따른 상기 스크라이브 라인의 영역 범위를 조합한 기준 좌표를 적어도 하나 이상 설정하는 단계; 및

상기 기준 좌표로부터 선정된 상기 프로세스 마크의 좌표를 각 패턴이미지에 일괄 대응시켜 설계 형성하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 기준 좌표는 상기 복수 패턴이미지들의 영역 위치를 포함하는 스크라이브 라인의 영역 범위의 각 좌표로부터 그 중심을 가상으로 선정한 것으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 기준 좌표는 상기 복수 패턴이미지들의 영역 위치를 포함하는 스크라이브 라인의 영역 범위의 각 좌표로부터 상기 스크라이브 라인의 영역 범위 일측에 다른 기준 좌표를 나타내는 기준마크를 더 형성하는 것으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 프로세스 마크의 좌표로부터 그 설계 형성하는 과정은 적어도 두 개 이상으로 설정된 상기 기준 좌표들로부터 형성 위치 좌표를 각 패턴이미지에 대하여 일괄 적용하여 설계 형성하는 것을 특징으로 하는 상기 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법.

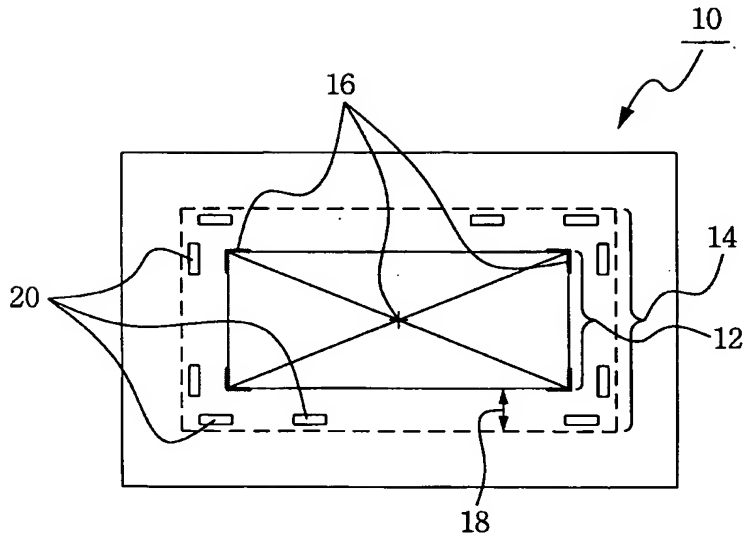
【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

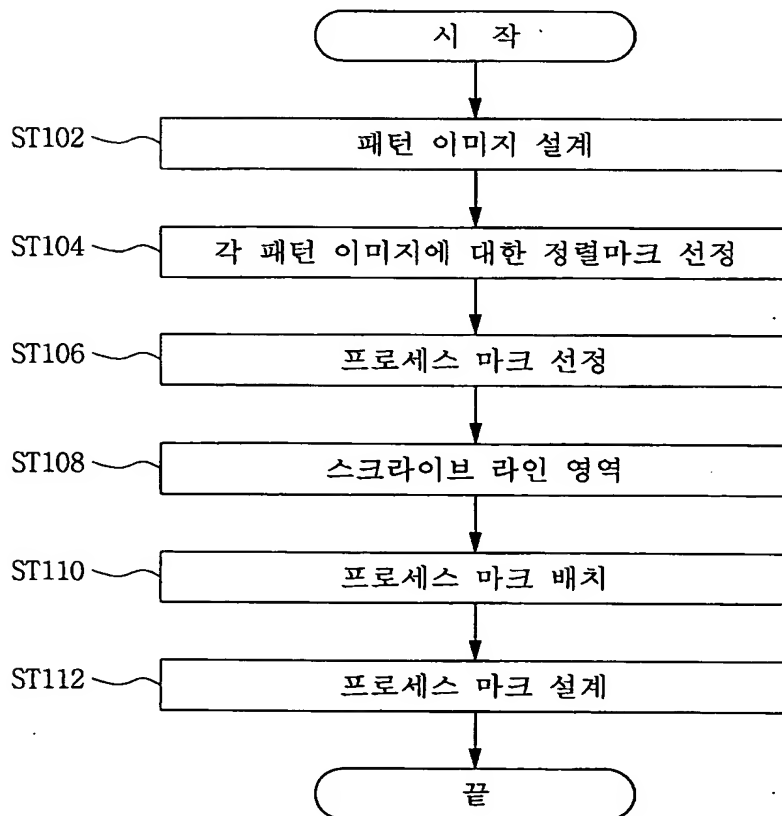
상기 프로세스 마크의 좌표로부터 그 설계 형성하는 과정은 상기 복수 기준 좌표와 상기 복수 패턴이미지 영역의 각 좌표를 일대일 대응시켜 상기 프로세스 마크의 좌표를 구하고, 그 좌표를 각 패턴이미지에 대하여 일괄 적용하여 설계 형성하는 것을 특징으로 하는 상기 포토리소그래피 공정용 레티클 제작방법.

【도면】

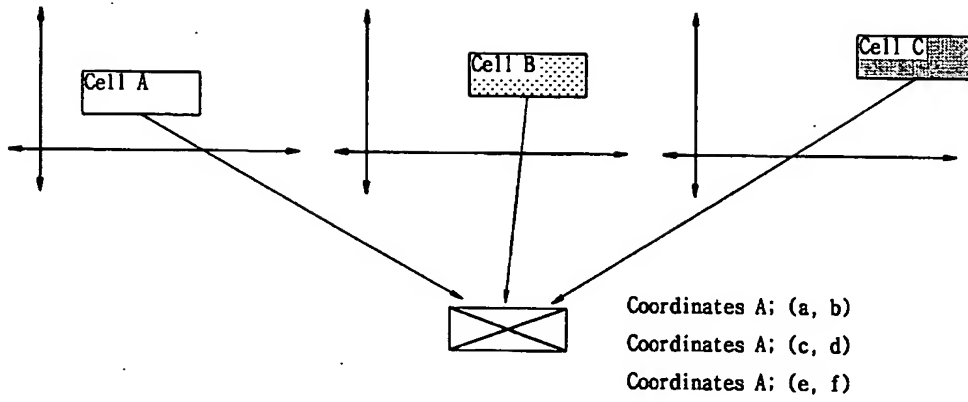
【도 1】



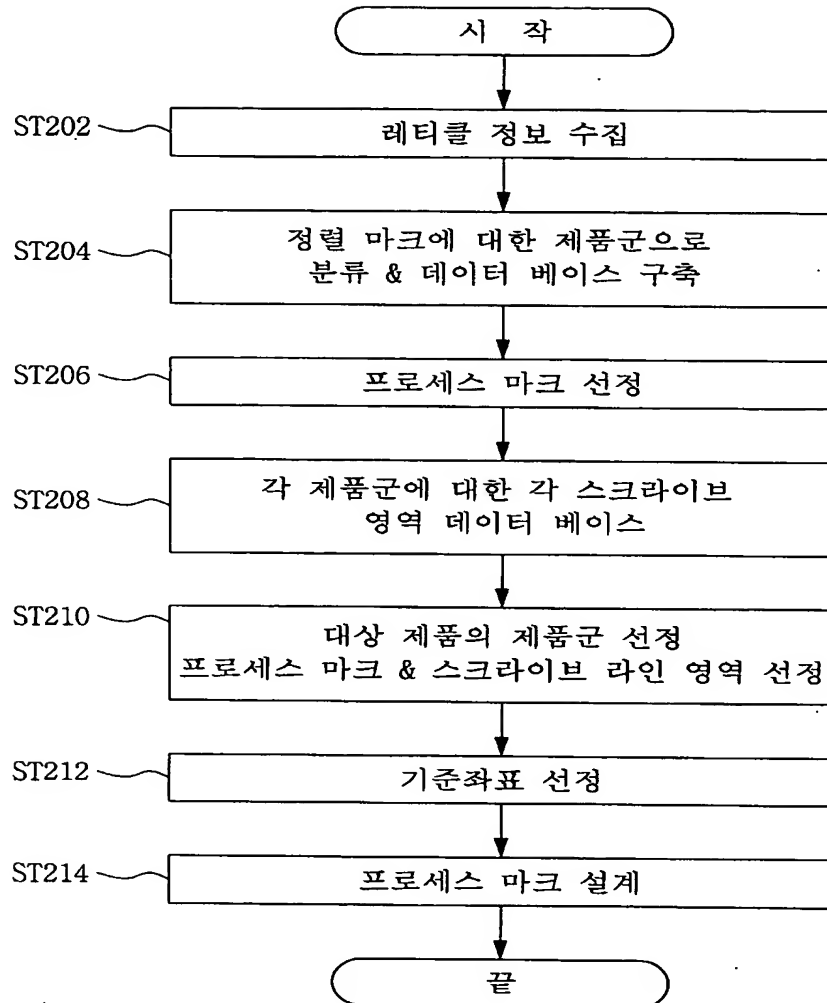
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

